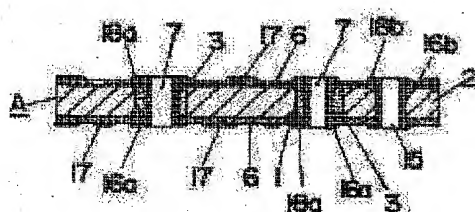


PRODUCTION OF PRINTED WIRING BOARD**Publication number:** JP9018140 (A)**Publication date:** 1997-01-17**Inventor(s):** URAKUCHI YOSHINORI**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**Classification:****- international:** B32B15/08; H05K3/42; H05K3/44; B32B15/08; H05K3/42; H05K3/44; (IPC1-7): H05K3/42; B32B15/08; H05K3/44**- European:****Application number:** JP19950161288 19950627**Priority number(s):** JP19950161288 19950627**Abstract of JP 9018140 (A)**

PURPOSE: To produce a printed wiring board having a core of aluminum plate in which the heat dissipation performance and heat shock resistance are enhanced. **CONSTITUTION:** An aluminum plate 2 having through holes 1 is subjected to electrolytic processing for 8-30sec using an alkaline solution at bath temperature of 40-90 deg.C by applying an AC waveform at an electric quantity of 80-250C/dm². After filling the through hole 1 with a resin 3, a circuit body is laminated on the aluminum plate 2. A through hole 7 is then made at the part of through hole 1 filled with resin 3 and a through hole is made through the aluminum plate 2 at a part other than the through hole 1 before the inner circumference of each through hole 7 is subjected to through hole plating 16a, 16b.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-18140

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/42		6921-4E	H 0 5 K 3/42	B
B 3 2 B 15/08			B 3 2 B 15/08	J
H 0 5 K 3/44			H 0 5 K 3/44	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-161288

(22) 出願日 平成7年(1995)6月27日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 浦口 良範

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

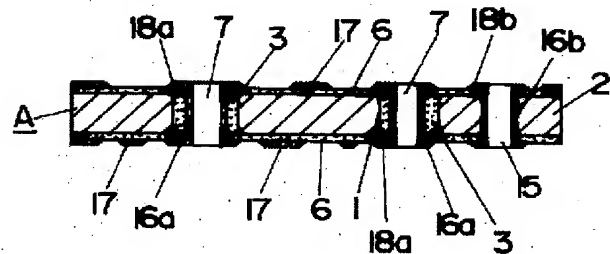
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 アルミニウム板をコアとするプリント配線板において、放熱性能を高めると共に耐熱衝撃性を高める。

【構成】 貫通孔1を設けたアルミニウム板2を、浴温40～90℃のアルカリ性溶液を用いて電気量80～250 C/dm²にて交流波形により8～30秒間の電解処理をする。貫通孔1に樹脂3を充填して孔埋めした後、このアルミニウム板2に回路体13を積層する。次に貫通孔1の樹脂3を充填した箇所においてスルーホール7を穿孔加工すると共に貫通孔1以外の箇所においてアルミニウム板2を貫通するスルーホール15を穿孔加工し、さらに各スルーホール7、15の内周にスルーホールメッキ16a、16bを施す。



- 1…貫通孔
- 2…アルミニウム板
- 3…樹脂
- 7…スルーホール
- 13…回路体
- 15…スルーホール
- 16a…スルーホールメッキ
- 16b…スルーホールメッキ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 貫通孔を設けたアルミニウム板を、浴温40～90℃のアルカリ性溶液を用いて電気量80～250C/dm²にて交流波形により8～30秒間の電解処理をし、貫通孔に樹脂を充填して孔埋めした後、このアルミニウム板に回路体を積層し、貫通孔の樹脂を充填した箇所においてスルーホールを穿孔加工すると共に貫通孔以外の箇所においてアルミニウム板を貫通するスルーホールを穿孔加工し、各スルーホールの内周にスルーホールメッキを施すことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 アルミニウム板を貫通するように設けたスルーホールの開口にランドを形成することを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 アルミニウム板を貫通するように設けたスルーホール内を樹脂で充填することを特徴とする請求項1又は2に記載のプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アルミニウム板をコアとするプリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】近年、プリント配線板は電子機器の高機能化、軽薄短小化に伴い、多層化や高密度化が急速に進んでいる。このために、電子部品からの発熱を放熱する必要性が高まっており、熱伝導性に優れるアルミニウム板をコアとして用いたプリント配線板が提供されている。

【0003】このようにプリント配線板のコアとしてアルミニウム板を用いる場合、プリント配線板に形成する回路導通用のスルーホールとアルミニウム板との間の絶縁性を確保する必要がある。このためにアルミニウム板として貫通孔を設けたものを用いる等の工夫がなされている。すなわち、図8(a)のように貫通孔1を設けたアルミニウム板2に樹脂3を充填して孔埋めし、この状態で図8(b)のようにアルミニウム板2にプリプレグ4を介して銅箔5を重ね、これを加熱加圧成形して図8(c)のようにアルミニウム板2にプリプレグ4による絶縁接着層6を介して銅箔5を積層した後、図8(d)のように樹脂3の箇所において貫通孔1の内周にスルーホール7を穿孔し、そしてスルーホール7の内周にスルーホールメッキ16aを施すと共に銅箔5をエッチング加工して回路17を形成し、図8(e)のようなプリント配線板Aを作製することができる。このように形成したスルーホール7は、貫通孔1に充填した樹脂3によってアルミニウム板2との間の絶縁性を確保することができるのである。

【0004】しかしこのものにあって、アルミニウム板2は表面を熱伝導性の低い樹脂による絶縁接着層6で覆われており、しかもアルミニウム板2に設けた貫通孔1

もその内周が孔埋め用の樹脂3で覆われており、アルミニウム板2から熱を放散させ難い構成になっている。従って、熱伝導性に優れるアルミニウム板2をコアとして用いているにもかかわらず、放熱効果が十分に得られないという問題があった。

【0005】また、アルミニウム板2の貫通孔1の内周面と孔埋め樹脂3との間の密着性や、アルミニウム板2の表面と絶縁接着層6との密着性が十分でなく、高温加熱が作用する熱衝撃付加時にアルミニウム板2の貫通孔1と孔埋め樹脂3との界面や、アルミニウム板2の表面と絶縁接着層6との界面にマイクロクラック（通常の肉視では確認できない程度の微小クラック）が発生し、このマイクロクラックの発生が激しいとフクレや剥がれの発生に繋がるものであった。そこで、アルミニウム板2の貫通孔1と孔埋め樹脂3との間の密着性や、アルミニウム板2の表面と絶縁接着層6との密着性を高めるために、アルミニウム板2を処理する各種の方法が検討されている。

【0006】例えば特開平6-152089号公報等に開示されている方法がアルミニウム板において有効である。しかしこの方法では、脱脂、水洗、アルミニウム板の表面エッチング（電解又は浸漬）、水洗、活性化、水洗、亜鉛合金置換処理、水洗、ニッケルめっき（電解又は無電解）、水洗、活性化、硫酸銅めっき、水洗、黒化処理（8工程）、乾燥という多くの工程（合計22工程）が必要であるという問題があり、しかも使用薬液もフッ酸や硝酸等のような取り扱いの困難なものが必要で、安全性や環境面での問題もあり、実用化には至っていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、アルミニウム板をコアとするプリント配線板において、放熱性能を高めると共に耐熱衝撃性を高めることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るプリント配線板の製造方法は、貫通孔1を設けたアルミニウム板2を、浴温40～90℃のアルカリ性溶液を用いて電気量80～250C/dm²にて交流波形により8～30秒間の電解処理をし、貫通孔1に樹脂3を充填して孔埋めした後、このアルミニウム板2に回路体13を積層し、貫通孔1の樹脂3を充填した箇所においてスルーホール7を穿孔加工すると共に貫通孔1以外の箇所においてアルミニウム板2を貫通するスルーホール15を穿孔加工し、各スルーホール7、15の内周にスルーホールメッキ16a、16bを施すことを特徴とするものである。

【0009】請求項2の発明は、アルミニウム板2を貫通するように設けたスルーホール15の開口にランド18bを形成するようにしたことを特徴とするものであ

る。請求項3の発明は、アルミニウム板2を貫通するように設けたスルーホール15内を樹脂14で充填することを特徴とするものである。以下、本発明を詳細に説明する。

【0010】アルミニウム板2としては特に限定されるものではないが、厚みが0.3~2.0mmのものが好ましい。またアルミニウム板2は純アルミニウムであることが望ましいが、Al以外の他元素、例えばMn、Mg、Zn、Cr、Fe、Si等の含有率が0.8重量%以下のものであることが好ましい。これらAl以外の不純物元素の含有率が0.8重量%を超えるアルミニウム板2を用いると、後述の電解処理の際に、見掛け上は電解処理が施されているように見えるが、局部的には処理のムラが発生し、吸湿熱衝撃等の際にアルミニウム板2と樹脂3との間に剥離が発生する原因となるおそれがある。

【0011】そして先ず図2(a)に示すようにアルミニウム板2の所要の箇所に貫通孔1を孔あけ加工する。貫通孔1はスルーホール7を設ける箇所において形成されるものであり、スルーホール7の直径よりも大きな直径の孔として形成してある。このように貫通孔1を設けたアルミニウム板2を電解処理する。この電解処理は特開昭63-258674号公報で提供される「アルミニウム板の下地処理方法」を改良した方法で行なうことができる。すなわち、浴温40~90℃のアルカリ性溶液を用いて、電気量80~250C/dm²にて交流波形によりアルミニウム板2を8~30秒間電解処理するものである。

【0012】ここで、電解処理に用いる電解液はアルカリ性溶液であればよく、その種類は特に限定されないが、通常は炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、リン酸ナトリウム等の水溶液や、これらの2種以上の混合溶液を用いるのが好ましく、また脱脂性を向上させるために表面活性剤を含んでもよい。この電解液として使用されるアルカリ性溶液のpHは9~13が好ましい。pHが9未満であると脱脂性が劣り、また浴電圧が上昇して不均一な電解が生じ易く好ましくない。逆にpHが13を超えると溶解性が強過ぎて必要な厚みの陽極酸化皮膜が得られなくなり好ましくない。アルカリ性溶液の浴温は上記のように40~90℃の範囲内であることが必要であり、40℃未満の低温では脱脂・洗浄効果が十分に得られず、90℃を超える場合には溶解性が強過ぎて必要な厚みの陽極酸化皮膜が得られない。尚、40~90℃の範囲内でも特に60~80℃の範囲が好ましい。

【0013】また電解処理に用いる対極としてはアルミニウム板、鉄板、黒鉛電極などを用いることができる。さらに電解処理での電流波形は交流波形とする必要がある。交流波形を用いることによって、交番的なアノード反応、カソード反応により強力な脱脂・洗浄効果が得ら

れると同時に、肌荒れが生じることなく大電流密度での短時間の電解を行なうことができ、また耐蝕性も直流電解の場合よりも優れたものとして行うことができるものである。尚、交流波形は+側と-側に交番的に変化する波形であればよく、必ずしも正弦波である必要はない。またその交流は単相もしくは三相のいずれでもよい。

【0014】電解処理における電気量(電解開始から終了までのトータル電気量)は上記のように80~250C/dm²の範囲であることが必要である。80C/dm²未満では十分な脱脂・洗浄効果が得られないと共に必要な厚みの陽極酸化皮膜が得られず、一方250C/dm²を超えて大きな電気量を与えても、陽極酸化皮膜はそれ以上成長せず経済的に無駄である。また、電解処理における電解時間は8~30秒である。電解時間が8秒未満であると、電気量が上記範囲の下限に近い場合には十分な脱脂・洗浄効果が得られないと共に必要な膜厚の陽極酸化皮膜を得ることができない。電解時間が30秒を超えても陽極酸化皮膜はそれ以上成長しないので経済的に無駄である。電流密度は上記の電気量および電解時間から決定されるが、5~15A/dm²が好ましい。電流密度が5A/dm²未満では電解時間が長くなり、また15A/dm²を超えるとアルミニウム板2上での部分的な発熱により表面荒れが生じるおそれがある。

【0015】上記のように電解処理を施すことによって、貫通孔1の内周面を含めてアルミニウム板2の表面に0.01~0.05μm程度の薄い膜厚の陽極酸化皮膜を形成することができるものであり、この陽極酸化皮膜は緻密で耐蝕性が高く、また陽極酸化皮膜で貫通孔1の内周面を含めてアルミニウム板2の表面を凹凸粗面に形成することができるものである。ここで、上記のような電解処理をおこなうにあたっては、アルミニウム板2の表面に油が付着しているときは予備脱脂した後、水洗し、次にアルミニウム板2がMg等の不純物元素を含む場合は酸洗して、水洗し、そして上記の電解処理をした後に、イオン交換水で水洗すると共に、さらに100~130℃の温度で熱風乾燥することによって工程を完了することができ、このように処理が7工程で済むことになり、従来の22工程に対して工程数を大幅に少なくすることができるものである。

【0016】上記のようにして貫通孔1を設けたアルミニウム板2を電解処理した後、図2(b)のように貫通孔1に樹脂3を充填して孔埋めする。この樹脂3としては熱硬化性樹脂が用いられるが、中でもエポキシアクリレート系の光硬化型樹脂や、エポキシ系の熱硬化型樹脂を用いるのが好ましい。そしてこの樹脂3には無機質充填剤を配合して用いるのが好ましい。無機質充填剤としては、シリカ、アルミナ、雲母、硫酸カルシウム、ガラス粉、タルク等の電気絶縁性を有するものであれば特に制限されることなく使用することができるが、その粒径

は3~70 μ mの範囲が好ましい。また無機充填剤の添加量は樹脂3に対して30~70重量%の範囲が好ましい。そして貫通孔1に樹脂3を充填して孔埋めした後、樹脂3を半硬化乃至硬化させるものである。

【0017】上記のようにして貫通孔1を樹脂3で孔埋めした後、図2(c)に示すようにアルミニウム板2の両面にプリブレグ4を介して回路体13を重ねる。図2(c)の例では回路体13として銅箔5を用いるようにしている。そしてこれを加熱加圧して積層成形することによって、図2(d)のようにアルミニウム板2の両面にプリブレグ4による絶縁接着層6を介して回路体13(銅箔5)を積層した積層板を得ることができる。

【0018】次に、図2(e)のように孔埋めした樹脂3の部分において貫通孔1内を通る位置にスルーホール7をNCドリルマシン等を用いて穿孔加工する。そして本発明ではこのときに、このスルーホール7の他に、貫通孔1以外の箇所においてアルミニウム板2を貫通するようにスルーホール15を穿孔加工するようにしてある。従ってこのスルーホール15の内周にはアルミニウム板2の一部が露出されるものである。

【0019】この後、スルーホール7、15の内周に銅メッキ等を行なってスルーホールメッキ16a、16bを施し、さらに銅箔5をエッチング加工等することによって、絶縁接着層6の表面に回路17やランド18a、18bを形成し、図1に示すようなプリント配線板Aに仕上げることもできるものである。ここで、貫通孔1を通るように設けたスルーホール7のスルーホールメッキ16aに接続させて作製したランド18aは回路17に電氣的に接続されており、このスルーホールメッキ16aによって両面の回路17を導通接続させることができる。またアルミニウム板2を貫通するように設けたスルーホール15のスルーホールメッキ16bに接続されるランド18bは回路17とは電氣的に接続されていない。

【0020】尚、図3は積層板の製造の他の態様を示すものであり、図3(a)の例では、アルミニウム板2の表面に回路17を形成した後(回路17の形成は上記と同様にして行なうことができる)、この両面にプリブレグ4を介して回路体13として銅箔5を積層するようにしてある。また図3(b)の例では、内面に回路17を形成すると共に外面に銅箔5を貼って作製した回路板19を回路体13として、プリブレグ4を介してアルミニウム板2の両面に積層するようにしてある。この図3(a)(b)のものでは4層回路構成の多層プリント配線板を製造することができる。

【0021】また、上記のようにスルーホール7、15の内周にスルーホールメッキ16a、16bを施すにあたって、一般には化学銅メッキなど無電解メッキを行なうことが多いが、無電解メッキの場合には強酸や強アルカリを使用するために、スルーホール15の内周に露出

するアルミニウム板2が腐食されるおそれがある。そこでこのときには、カーボンブラックやグラファイトなどの導電性物質の微粒子を表面活性剤で分散させた弱アルカリ溶液を用い、この弱アルカリ溶液にスルーホール7、15を加工した積層板を浸漬したり、あるいはスルーホール7、15を加工した積層板にこの弱アルカリ溶液をスプレーしたりして、スルーホール7、15の内周に導電性微粒子を付着させ、この後に、電気銅メッキ浴などのメッキ浴に積層板を浸漬して導電性微粒子の層に通電することによって、電気メッキによってスルーホール7、15の内周に同時にスルーホールメッキ16a、16bを施すようにすればよい。カーボンブラック微粒子を表面活性剤で分散させた弱アルカリ溶液を用いるプロセスは、日本マクダーミッド社の「ブラックホールプロセス」として提供されており、またグラファイト微粒子を表面活性剤で分散させた弱アルカリ溶液を用いるプロセスはメック社の「Sプロセス」として提供されている。

【0022】しかして図1のように製造したプリント配線板Aにあって、貫通孔1を通るように設けたスルーホール7は、貫通孔1に充填した樹脂3がアルミニウム板2との間に介在するために、スルーホール7に形成したスルーホールメッキ16aとアルミニウム板2との間の電気絶縁を確保することができる。また、アルミニウム板2を貫通するように設けたスルーホール15にアルミニウム板2の一部が露出するために、アルミニウム板2の熱はこのスルーホール15から良好に放熱される。しかもこのスルーホール15の内周に設けたスルーホールメッキ16bはアルミニウム板2に接触しているために、アルミニウム板2の熱はスルーホールメッキ16bを伝わってさらに放熱されることになり、放熱を一層良好に行なわせることができるものである。

【0023】また、スルーホール15の開口にスルーホールメッキ16bと接続されるランド18aを設けている場合、図4に示すようにこのランド18aにICチップ等の電子部品など発熱部品20を接触させるようにして発熱部品20をプリント配線板Aに実装すると、発熱部品20から発熱される熱はスルーホールメッキ16bを通してアルミニウム板2に電熱されると共にスルーホール15から放熱されることになり、発熱部品20からの放熱効果を向上させることができるものである。またプリント配線板Aを組み込むケーシングにこのランド18aを接触させるようにすれば、アルミニウム板2からスルーホールメッキ16bを通してケーシングに熱を伝達させて放熱させることができるものである。このランド18aは円形の場合は直径3mm以上、四角形の場合は一辺3mm以上の大きさに形成するのが好ましい。

【0024】また、このスルーホール15の内周には図5のように樹脂14を充填して孔埋めしておくのが好ましい。スルーホール15内が空洞であると気流による放

10

20

30

40

50

熱効果が期待できるが、スルーホール15の径は小さいために現実には気流による効果を期待することができない。一方、スルーホール15の内周に樹脂14を充填すると、スルーホール15内の熱容量が大きくなるためにこの部分へのプリント配線板Aの各部からの熱伝導が集中し、放熱性が高まるものである。また、このようにスルーホール15を樹脂14で充填して孔埋めすると、発熱部品20がスルーホール15の空洞を通して腐食されることを防ぐこともできるものである。このスルーホール15を孔埋めする樹脂14の具体例として、エポキシ

10 アクリレート樹脂（東京応化工業製「OPSR5800」）100重量部にアルミナフィラーを120重量部添加したものを挙げることができる。この樹脂14はスルーホール15内に充填した後、1Jの光量で紫外線硬化させ、さらに150℃で15分間加熱して硬化させるようにする。またエポキシ樹脂（油化シェル社製「エビコートE p 828」）100重量部にシリカを150重量部添加したのもも挙げることができる。この樹脂14はスルーホール15内に充填した後、150℃で40分間加熱して硬化させるようにする。

【0025】そして、アルミニウム板2には上記のような電解処理が施してあるために、アルミニウム板2の表面は貫通孔1の内周に陽極酸化皮膜が形成されており、この陽極酸化皮膜によって貫通孔1の内周と孔埋め用の樹脂3との間の密着性が高まると共にアルミニウム板2の表面と絶縁接着層6の樹脂との間の密着性が高まり、これらの界面にマイクロクラックが発生することを防ぐことができる。従って、プリント配線板Aは高い耐熱性を有するものである。

【0026】

【実施例】次に、本発明を実施例を挙げて例証する。

（実施例1）0.8mm厚のアルミニウム板2に直径1.5mmの貫通孔1をあけた。そして、ピロリン酸ナトリウム1重量%、水酸化ナトリウム1重量%、ノニオン系界面活性剤1容量%を含有する電解液（pH11、液中の Al^{3+} イオン $<0.3g/l$ ）を50℃の浴温に調整し、この電解液にアルミニウム板2を浸漬すると共に対極として黒鉛電極を用い、単相交流（正弦波50Hz）によって電流密度 $8A/dm^2$ 、電気量 $240C/dm^2$ の条件で30秒間、電解処理し、水洗して乾燥した。

【0027】一方、テトラブロムビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量 $500g/eq$ ）100重量部、ジシアンジアミド1.2重量部、2エチル4メチルイミダゾール0.1重量部の配合組成でエポキシ樹脂ワニス調製し、この樹脂ワニスに無機質充填剤として平均粒径 $3\mu m$ の雲母を樹脂分の30重量%添加し、孔埋め用の樹脂3を調製した。そしてこの樹脂3を貫通孔1に充填し、130℃で15分間保持して、樹脂3を半硬化状態にした（図2（b））。

【0028】次に、この孔埋めしたアルミニウム板2の上下両面に厚み0.1mmのエポキシ樹脂ブリブ（松下電工社製「R-1661J」）を2枚ずつ重ねると共にさらにその外側に厚み $18\mu m$ の銅箔5を重ね、温度170℃、圧力 $20kg/cm^2$ 、時間90分の条件で加熱加圧成形することによって、両面銅張り積層板を得た（図2（d））。

【0029】次に、両面銅張り積層板について、貫通孔1の中心の部分に直径0.35mmのスルーホール7を穿孔加工すると共に貫通孔1以外の箇所においてアルミニウム板2を貫通する直径3.5mmのスルーホール15を穿孔加工した（図2（e））。そしてこのスルーホール7、15の内周に銅のスルーホールメッキ16a、16bを施し、さらに銅箔5をエッチング加工してスルーホール7、15の周囲に直径3mmのランド18a、18bを形成した。そしてソルダーレジストを表面に塗布してプリント配線板Aを得た（図1）。

【0030】（実施例2）実施例1と同様にして得たソルダーレジストを塗布する前のプリント配線板Aについて、そのスルーホール15の内周に樹脂14を充填した（図5参照）。この樹脂14としては、エポキシアクリレート樹脂（東京応化工業製「OPSR5800」）100重量部にアルミナフィラーを120重量部添加したものを、樹脂14を印刷にてスルーホール15内に塗り込んだ後、1Jの光量で紫外線硬化させると共に150℃で30分間加熱して硬化させた。そしてソルダーレジストを表面に塗布してプリント配線板Aを得た。

【0031】（比較例1）アルミニウム板をコアとし、厚み1.6mmの両面銅張りエポキシ樹脂積層板（松下電工社製「R-1705SX」）を用い、直径0.35mmのスルーホールを実施例1と同様にして穿孔加工し、また実施例1と同様にしてスルーホールメッキを施し、さらに実施例1と同様にしてランド形成をし、そしてソルダーレジストを表面に塗布してプリント配線板を得た。

【0032】（比較例2）アルミニウム板2を貫通するスルーホール15を設けないようにした他は（従ってスルーホールメッキ16bやランド18bも設けない）、実施例1と同様にしてプリント配線板Aを得た（図8（e））。

（比較例3）実施例1による電解処理を行わないアルミニウム板2を用いるようにした他は、実施例1と同様にしてプリント配線板Aを得た（スルーホール15の孔埋め無し）。

【0033】（比較例4）実施例1による電解処理を行わないアルミニウム板2を用いるようにした他は、実施例2と同様にしてプリント配線板Aを得た（スルーホール15の孔埋め有り）。図6（a）は実施例1、実施例2で得たプリント配線板から作製した $70mm \times 70mm$ の大きさの試験片A₁を示すものであり、銅箔5を

21mm×18mmの寸法で片面のみに残し、貫通孔1を通るスルーホール7が16個、アルミニウム板2を貫通するスルーホール15が2個設けてあり、さらに銅箔5の部分に直径3.5mmの取付用孔21(スルーホールメッキ無し)が設けてある。また図6(b)は比較例1、比較例2で得たプリント配線板から作製した試験片A₂を示すものであり、アルミニウム板2を貫通するスルーホール15を設けない他は図6(a)と同じである。そしてこの試験片A₁、A₂の銅箔5の上に発熱部品20としてバイポーラパワートランジスタ(パッケージタイプTO-3P、許容コレクタ損失P_c=50W(T_c=25℃))を載せ、取付孔21に通したビス22によって固定し、ビス22の温度をΔV_{BE}法(トランジスタのベース-エミッタ間電圧の温度特性を利用し、トランジスタの通電前後における電圧差で温度上昇を測定する)で測定した。測定は、測定器として熱抵抗測定器(桑原電機株式会社製「TH-155A」)を用い、*

*印加条件V_{CE}=10(V)、I_E=0.3(A)でおこなった。そして測定温度上昇を実施例1、2、比較例1、2で比較し、放熱性を比較例を100として評価した。結果を表1に示す。

【0034】また、実施例1、2及び比較例1~4で得たプリント配線板について、30mm×30mmに切断して試験片を作製し、これを①260℃の半田浴に10秒間づつ2回浸漬する耐熱衝撃性試験をおこない、さらに②2時間煮沸した後、260℃の半田浴に10秒間づつ2回浸漬する耐熱衝撃性試験をおこない、アルミニウム板と樹脂との間のマイクロクラックや剥離の発生状態を観察した。各試験を5枚の試験片についておこない、異常なしを「○」、マイクロクラック発生を「△」、クラック大発生あるいは剥離発生を「×」として評価した。結果を表1に示す。

【0035】

【表1】

	実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
アルミニウム板の 電解処理の有無	有	有	—	有	無	無
アルミニウム板貫通 スルーホールの有無	有	有	—	無	有	有
貫通スルーホールの 孔埋めの有無	無	有	—	—	無	有
放熱性比較	500	700	100	250	—	—
A+260℃、 10秒半田浸漬 ×2回	○○○ △△ 4/5 OK	○○○ ○○ 5/5 OK	○○○ ○○ 5/5 OK	○○○ △△ 4/5 OK	△△△ △△ 2.5/5 OK	△△○ △△ 3/5 OK
D-2/100+260℃ 10秒半田浸漬 ×2回	△○△ △△ 3/5 OK	○○△ ○△ 4/5 OK	○○○ ○○ 5/5 OK	△△○ △△ 3/5 OK	△×× △× 1/5 OK	△×△ △× 1.5/5 OK

【0036】表1の結果にみられるように、アルミニウム板を貫通するスルーホールを設けた実施例1、2のものは放熱性が高いことが確認される。またアルミニウム板を電解処理することによって、実施例1、2のように耐熱性が向上することが確認される。

【0037】

【発明の効果】上記のように本発明は、貫通孔に樹脂を充填して孔埋めした後、このアルミニウム板に回路体を積層し、貫通孔の樹脂を充填した箇所においてスルーホールを穿孔加工すると共に貫通孔以外の箇所においてアルミニウム板を貫通するスルーホールを穿孔加工し、各スルーホールの内周にスルーホールメッキを施すように

したので、アルミニウム板を貫通するスルーホール及びこのスルーホールに設けたスルーホールメッキを通してアルミニウム板の熱を放熱することができ、アルミニウム板をコアとするプリント配線板の放熱性能を高めることができるものであり、しかも貫通孔を設けたアルミニウム板を、浴温40~90℃のアルカリ性溶液を用いて電気量80~250C/dm²にて交流波形により8~30秒間の電解処理をするようにしたので、このような電解処理によって処理の工数少なくアルミニウム板と樹脂との密着性を向上させることができ、耐熱衝撃性を高めることができるものである。

【0038】また、アルミニウム板を貫通するように設

11

けたスルーホール開口にランドを形成したので、このランドに発熱部品を接触させることによって、発熱部品から発熱される熱をアルミニウム板に逃がすことができ、発熱部品の温度上昇を効果的に防ぐことができるものである。さらに、アルミニウム板を貫通するように設けたスルーホール内を樹脂で充填するようにしたので、放熱性を一層高めることができるものである。

【図面の簡単な説明】

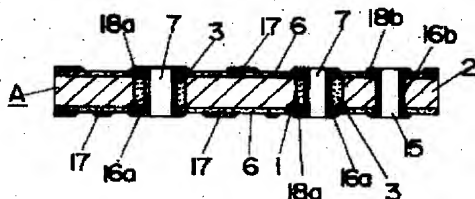
【図1】本発明の実施の一態様のプリント配線板を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の一態様を示すものであり、(a)～(e)はそれぞれ製造の各工程の断面図である。

【図3】本発明の実施の他の態様を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ断面図である。

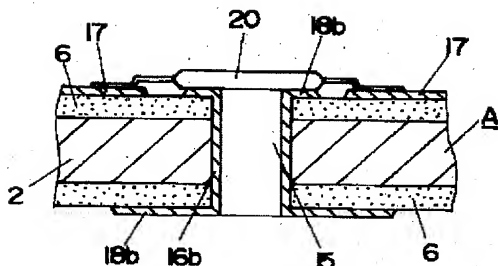
【図4】本発明の実施の他の態様を示す一部の拡大した断面図である。

【図1】



- 1…貫通孔
- 2…アルミニウム板
- 3…樹脂
- 7…スルーホール
- 13…回路体
- 15…スルーホール
- 16a…スルーホールメッキ
- 16b…スルーホールメッキ

【図4】



12

*【図5】本発明の実施の他の態様を示す一部の拡大した断面図である。

【図6】試験片を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ平面図である。

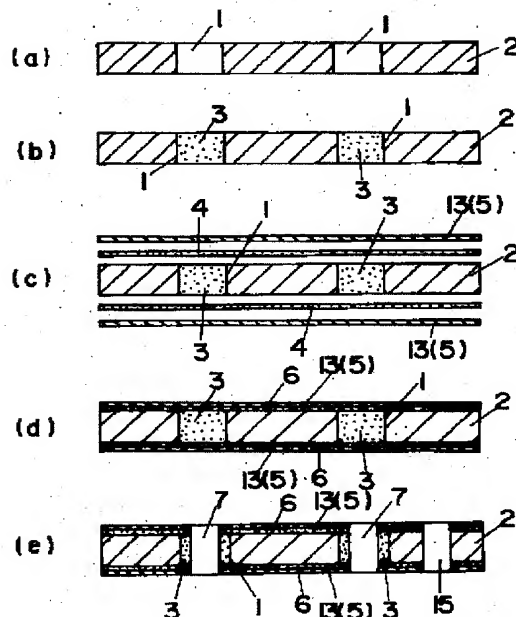
【図7】試験を示す断面図である。

【図8】従来例を示すものであり、(a)～(e)はそれぞれ製造の各工程の断面図である。

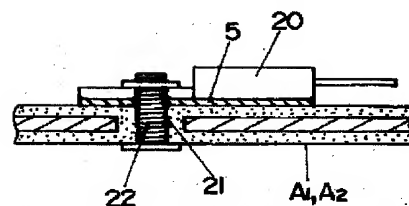
【符号の説明】

- 1 貫通孔
- 2 アルミニウム板
- 3 樹脂
- 7 スルーホール
- 13 回路体
- 14 樹脂
- 15 スルーホール
- 16a スルーホールメッキ
- 16b スルーホールメッキ

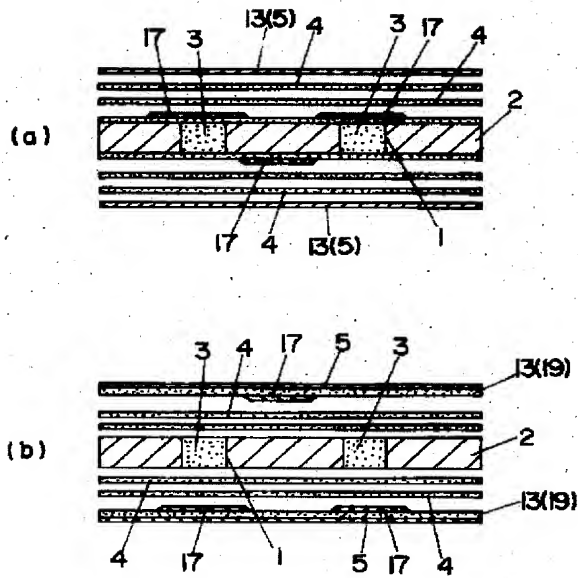
【図2】



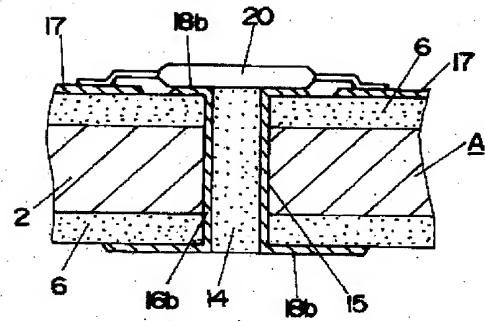
【図7】



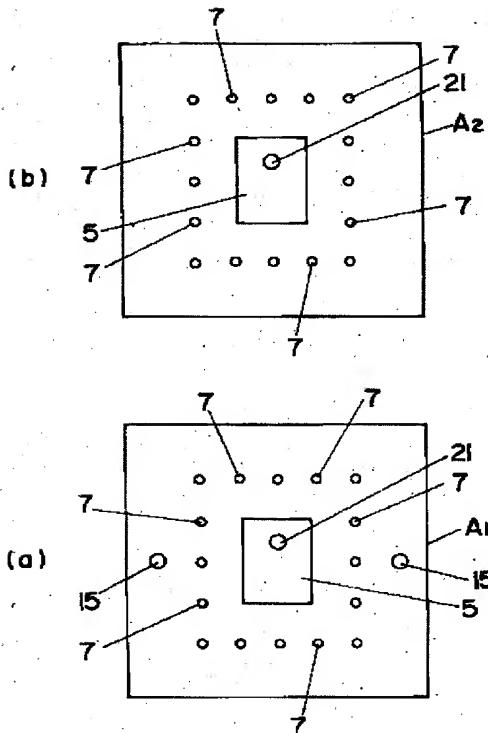
【図3】



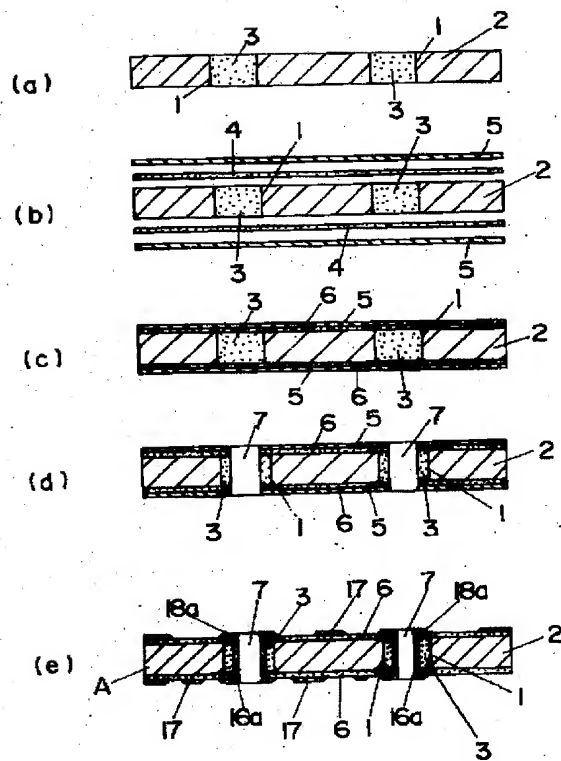
【図5】



【図6】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成7年10月9日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】そして先ず図2(a)に示すようにアルミニウム板2の所要の箇所に貫通孔1を孔あけ加工する。貫通孔1はスルーホール7を設ける箇所において形成されるものであり、スルーホール7の直径よりも大きな直径の孔として形成してある。このように貫通孔1を設けたアルミニウム板2を電解処理する。この電解処理は次の方法で行なうことができる。すなわち、浴温40～90℃のアルカリ性溶液を用いて、電気量80～250C/dm²にて交流波形によりアルミニウム板2を8～30秒間電解処理するものである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、スルーホール15の開口にスルーホールメッキ16bと接続されるランド18bを設けている場合、図4に示すようにこのランド18bにICチップ等の電子部品など発熱部品20を接触させるようにして発熱部品20をプリント配線板Aに実装すると、発熱部品20から発熱される熱はスルーホールメッキ16bを通してアルミニウム板2に電熱されると共にスルーホール15から放熱されることになり、発熱部品20からの放熱効果を向上させることができるものである。またプリント配線板Aを組み込むケーシングにこのランド18bを接触させるようにすれば、アルミニウム板2からスルーホールメッキ16bを通してケーシングに熱を伝達させて放熱させることができるものである。このランド18bは円形の場合は直径3mm以上、四角形の場合は一辺3mm以上の大きさに形成するのが好ましい。